



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2013

---

## **Herzerkrankungen als Ursache für Leistungsschwäche**

Schwarzwald, C C

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-91152>

Conference or Workshop Item

Accepted Version

Originally published at:

Schwarzwald, C C (2013). Herzerkrankungen als Ursache für Leistungsschwäche. In: Bicentennial Congress of the Swiss Veterinary Association (GST), Bern, 5 June 2013 - 7 June 2013, Swiss Veterinary Association.

# Herzerkrankungen als Ursache für Leistungsschwäche

Prof. Dr. med. vet., PhD Colin C. Schwarzwald

Dipl. ACVIM, Dip. ECEIM

Klinik für Pferdemedizin, Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

## Leistungsschwäche beim Pferd

Leistungsschwäche beim Pferd ist ein Problem, mit welchem Tierärzte in der Praxis häufig konfrontiert werden. Betroffene Pferde erbringen nicht mehr die gewohnte Leistung bzw. können die an sie gestellten Anforderungen nicht erfüllen. Nicht selten ist eine Objektivierung dieser durch den Besitzer oder Reiter berichteten Leistungsschwäche schwierig oder gar unmöglich. Einerseits muss eine erbrachte Leistung immer in Relation zu den gestellten (gelegentlich zu hoch angesetzten) Anforderungen betrachtet werden, andererseits hängt die momentane Leistung eines Tieres von vielen verschiedenen Faktoren ab (z.B. Alter, Rasse, Trainingszustand, Fütterung, Tagesform, Umwelteinflüsse, spezifische Erkrankungen), welche nur teilweise kontrolliert werden können.

Häufigste Ursachen für Leistungsschwäche sind Krankheiten des Bewegungsapparats und der Atemwege. Seltener kommen kardiovaskuläre, neurologische oder metabolische Erkrankungen vor (1-3). Weiterhin müssen auch ungenügendes oder ungeeignetes Training, fehlende Eignung und Verhaltensanomalien berücksichtigt werden. Die Tatsache, dass in vielen Fällen eine Herz-Kreislauf-Erkrankung vermutet wird, ist darauf zurückzuführen, dass physiologische bzw. klinisch nicht relevante Herzgeräusche und Arrhythmien beim Pferd sehr häufig vorkommen (4-6). Grundsätzlich sind Klappenerkrankungen weniger häufig für Leistungsschwäche verantwortlich als allgemein angenommen. Umgekehrt ist es aber möglich, dass belastungsinduzierte Arrhythmien in Ruhe nicht feststellbar sind und daher gelegentlich als Ursache übersehen werden. Die diagnostische Aufarbeitung einer Leistungsschwäche wird noch weiter erschwert durch die Tatsache, dass wegen der hohen Kompensationsfähigkeit des Pferdes und dem Vorliegen von meist subklinischen Problemen eine Belastung des Organismus in submaximalen bis maximalen Intensitäten notwendig ist. Oft ist ausserdem ein multifaktorielles Geschehen für die Symptomatik verantwortlich.

## Kardiovaskuläre Ursachen für Leistungsschwäche

Die Reservekapazität des kardiovaskulären Systems beim Pferd ist relativ hoch. Grundsätzlich führen kardiovaskuläre Erkrankungen zu einer Leistungsschwäche, wenn das Herzminutenvolumen und somit der Sauerstofftransport soweit reduziert werden, dass der Sauerstoffbedarf der Gewebe (insb. der Skelettmuskulatur) unter Belastung nicht mehr gedeckt werden kann. Ursächlich kommen Herzrhythmusstörungen, Herzklappenerkrankungen, kongenitale Missbildungen, Myokarderkrankungen, Perikarderkrankungen und Gefässthrombosen in Frage (7-10).

Pathologische Arrhythmien können durch systemische Erkrankungen, Hypoxämie, Ischämie, Elektrolytstörungen, metabolische Störungen oder Myokarderkrankungen hervorgerufen werden. Sie müssen von den häufig auftretenden physiologischen, vagal bedingten Arrhythmien (z.B. Sinusarrhythmien, Sinuspausen, AV-Blöcke 1. & 2. Grades) abgegrenzt werden. Letztere verschwinden unter Belastung und treten erst während der Erholungsphase nach Belastung wieder auf. Allerdings können bei gesunden Sportpferden auch supraventrikuläre (SVE) und ventrikuläre Extrasystolen (VE) vor, während und nach Belastung in begrenzter Anzahl gefunden werden, ohne dass sie mit einer offensichtlichen Leistungseinbusse einhergehen (11-13). Eine Beurteilung ihrer klinischen Bedeutung ist im Einzelfall oft schwierig.

Vorhofflimmern (VHF) führt immer zu einem gewissen Grad von Leistungsschwäche (8,9). Paroxysmales VHF bei Rennpferden kann unter Umständen schwierig zu diagnostizieren sein, da es oft nur unter Rennbedingungen auftritt und schlecht reproduziert werden kann.

Ein gelegentliches Auftreten von einzelnen SVE kann an und für sich eine Leistungsschwäche nicht erklären. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass SVE bei entsprechendem strukturellem Substrat (z.B. mikrostrukturelle Veränderungen oder Vorhofdilatation) ein VHF auslösen können (8). Deshalb muss in diesen Fällen ein VHF als Ursache für eine Leistungsschwäche in Betracht

gezogen werden, selbst wenn ein solches zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht festgestellt werden kann. Ähnliches gilt, wenn eine grössere Anzahl VE kurz nach einer Episode mit Leistungsschwäche festgestellt werden. Diese könnten auf eine belastungsinduzierte leistungslimitierende Arrhythmie ventrikulären Ursprungs hindeuten.

Unter den Klappenerkrankungen führen v.a. Mitralsuffizienzen (MI) und weniger häufig Aortensuffizienzen (AI) zu Leistungsschwäche (8). Gleichzeitig vorliegende Stauungserscheinungen, erhöhte Ruhfrequenz, pathologische Arrhythmien (insb. VHF), ausgeprägte Tachykardie und/oder Tachypnoe unter Belastung und verlängerte Erholungszeit weisen auf einen Schweregrad der Erkrankung hin, welcher leistungslimitierend ist. Leicht- bis mittelgradige MI und AI werden aber häufig auch bei athletischen Pferden ohne Leistungsschwäche festgestellt und sind oft klinisch nicht relevant (4,6,14).

Trikuspidalsuffizienzen (TI) können bei bis zu 30% aller athletischen Pferde auskultatorisch und bei bis zu 78% aller Pferde echokardiographisch festgestellt werden (4,5,14) und sind nur selten für eine Leistungsschwäche verantwortlich. Gleiches gilt für Pulmonalsuffizienzen (PI). Allerdings können TI und PI auch in Folge einer pulmonalen Hypertension auftreten (aufgrund einer Linksherzsuffizienz oder einer primären Lungenerkrankung) und weisen in diesen Fällen auf eine hämodynamisch relevante und leistungsmindernde Erkrankung hin.

Wird bei adulten Pferden mit Leistungsschwäche ein kongenitaler Defekt diagnostiziert, dann handelt es sich i.d.R. um einen perimembranösen Ventrikelseptumdefekt (VSD). Solange der Defekt klein ist, der Druckgradient zwischen linkem und rechtem Ventrikel erhalten ist, die Kammerdimensionen normal sind und keine Hinweise auf eine pulmonale Hypertension oder gleichzeitig bestehende Klappeninsuffizienzen bestehen, ist die Leistungsfähigkeit nicht oder nur geringgradig beeinträchtigt. In Einzelfällen können athletische Pferde mit restriktivem VSD erfolgreich Höchstleistungen erbringen.

Myokarderkrankungen (Myokarditiden, Ischämien, Infarkte und Nekrosen) sind klinisch oft schwierig zu diagnostizieren, da sie nicht in jedem Fall mit einem Herzgeräusch oder einer Arrhythmie einhergehen. Obschon davon ausgegangen werden kann, dass Myokarderkrankungen beim Pferd eher selten sind, wird deren Häufigkeit tendenziell unterschätzt. Verdacht besteht bei plötzlich auftretender MI oder TI (mit oder ohne Anzeichen eines kongestiven Herzversagens), bei Bestehen von pathologischen Arrhythmien oder bei leicht erhöhten Muskelenzymaktivitäten (CK, AST, LDH), welche nicht durch eine Skelettmuskelschädigung erklärt werden können. Der Verdacht kann mittels Bestimmung der herzspezifischen Troponinkonzentrationen im Blut (kardiales Troponin I bzw. T) und mittels Echokardiographie erhärtet werden.

## **Diagnostisches Vorgehen**

Die Abklärung einer Leistungsschwäche beim Pferd bedarf einer vollständigen Anamnese und einer klinischen und laboranalytischen Untersuchung aller Organsysteme (15), selbst dann, wenn Herzgeräusche oder Arrhythmien vorhanden sind. Einzig bei plötzlich auftretender Leistungsschwäche einhergehend mit einer in Ruhe bestehenden leistungsbeeinflussenden Arrhythmie (z.B. Vorhofflimmern) oder mit akutem kongestivem Herzversagen (z.B. aufgrund einer Papillarmuskelschämie oder einer Chorda-Ruptur) kann in Einzelfällen direkt auf eine kardiogene Ursache geschlossen werden.

Bei Verdacht auf eine Herzerkrankung sind eine elektrokardiographische (ev. 24-Std. Holter-EKG) und eine echokardiographische Untersuchung indiziert, bei Verdacht auf eine Myokarderkrankung zusätzlich die Bestimmung der kardialen Troponinkonzentration im Blut. Selbst mit diesen Untersuchungen ist es oft nicht möglich, die Auswirkungen einer Herzerkrankung auf die Leistungsfähigkeit eines Pferdes zuverlässig abzuschätzen, solange sich das Pferd nicht offensichtlich im Herzversagen befindet. Leicht- und mittelgradige Herzerkrankungen können in Ruhe und sogar bei leichter Arbeit oft vollständig kompensiert sein. Leistungsschwäche tritt in diesen Fällen erst dann zu Tage, wenn die Pferde nahe ihrer physischen Grenzen belastet werden.

In den meisten Fällen muss daher im Anschluss an die Routineuntersuchung ein Belastungstest durchgeführt werden, welcher die normale Nutzung simuliert und die Kondition des jeweiligen Pferdes berücksichtigt (2,15,16). Eine intensive Belastung auf einem Hochgeschwindigkeitslaufband sollte einer einfachen Longenarbeit vorgezogen werden. An der Longe kann zum einen die erforderliche Belastungsintensität meist nicht erreicht werden, zum anderen bietet das Laufband die Möglichkeit einer besseren Standardisierung und der

gleichzeitigen Durchführung weiterer Untersuchungen. Oft kann eine Leistungsschwäche gar nur unter realen Bedingungen im Feld reproduziert werden.

Das Leistungsvermögen eines Pferdes kann mittels Bestimmung von Herzfrequenz, Atemfrequenz und Blutlaktatkonzentrationen in Relation zur Belastungsintensität (Geschwindigkeit, Steigung, Reitergewicht) abgeschätzt werden (15,16). Dabei sind rasse- und nutzungsspezifische Unterschiede sowie Kondition, interindividuelle Variabilität und Umwelteinflüsse zu beachten, welche eine klare Abgrenzung zwischen normaler und reduzierter Leistung oft erschweren oder verunmöglichen (17).

Die Herzfrequenz kann mittels Herzfrequenzmonitoren (z.B. Polar Equine) oder telemetrischen EKG-Systemen (z.B. Televet) überwacht werden. Die Stress-Elektrokardiographie erlaubt zusätzlich auch eine Beurteilung des Herzrhythmus. Deren Beurteilung wird jedoch durch die hohe Herzfrequenz und durch Bewegungsartefakte erschwert (18).

Stress-Echokardiographie (entweder nach Laufbandbelastung oder während pharmakologischer Herz-Kreislauf-Stimulation) soll dazu dienen, belastungsbedingte Funktionsstörungen am Herzen feststellen zu können. Im Gegensatz zum Menschen spielen aber beim Pferd Koronarerkrankungen, Myokardischämien und Infarkte nur eine untergeordnete Rolle. Der Nutzen der Stressechokardiographie ist daher beim Pferd bis heute nicht vollständig geklärt. Die Methoden sind kaum standardisiert und die Befunde werden stark durch Herzfrequenz und Art der Belastung beeinflusst (19). Die Beurteilung allfälliger Befunde in Bezug auf Therapie und Prognose ist ebenso unklar. Von einer Überbewertung der Stressechokardiographie im klinischen Alltag muss deshalb gewarnt werden.

Messungen der kardialen Troponinkonzentrationen im Blut erlauben die Diagnose einer belastungsinduzierten Myokardschädigung, wobei zu beachten ist, dass ein leichtgradiger Anstieg nach Belastung als physiologisch zu bewerten ist (20,21). Andere kardiale Biomarker wie z.B. natriuretische Peptide könnten in Zukunft möglicherweise die Herzdiagnostik bei Pferden mit Leistungsschwäche ergänzen (22). Deren diagnostischer Nutzen ist aber noch nicht vollständig geklärt.

Weitere diagnostische Möglichkeiten, welche v.a. auf wissenschaftlicher Basis eingesetzt werden, beinhalten die Bestimmung des Herzminutenvolumens, des Sauerstofftransports und der intrakardialen Drücke unter Belastung.

Abschliessend muss nochmals betont werden, dass selbst mit fortschrittlicher kardiovaskulärer Diagnostik ein kausaler Zusammenhang zwischen einer Herzerkrankung und einer Leistungsschwäche in vielen Fällen nicht bewiesen werden kann, insbesondere solange keine offensichtlichen Befunde wie deutliche Kammervergrößerungen, Myokarddysfunktionen oder hochgradige Herzrhythmusstörungen vorhanden sind.

## **Therapie**

Die Behandlung einer belastungslimitierenden Herzerkrankung richtet sich nach der Ursache. Ein VHF kann mittels Chinidin oder transvenöser elektrischer Kardioversion behandelt werden und birgt eine günstige Prognose, solange keine strukturellen Veränderungen vorliegen. Bei Pferden mit VHF und strukturellen Veränderungen ist die Prognose für eine normale athletische Nutzung i.d.R. vorsichtig bis schlecht. Myokarderkrankungen werden i.d.R. mit längerer Ruhe sowie nichtsteroidalen oder steroidalen Entzündungshemmern behandelt. Die Therapiemöglichkeiten für leistungslimitierende Klappeninsuffizienzen sind i.d.R. beschränkt.

## Literatur

1. Martin BB, Reef VB, Parente EJ, Sage AD. Causes of poor performance of horses during training, racing, or showing: 348 cases (1992-1996). *J Am Vet Med Assoc.* 2000;216(4):554-8.
2. Martin BB, Davidson EJ, Durando MM, Birks EK. Clinical exercise testing: overview of causes of poor performance. In: Hinchcliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ, Herausgeber. *Equine Sports Medicine and Surgery.* Edinburgh: Saunders Elsevier; 2004. S. 32-41.
3. Jose-Cunilleras E, Young LE, Newton JR, Marlin DJ. Cardiac arrhythmias during and after treadmill exercise in poorly performing thoroughbred racehorses. *Equine Vet J Suppl.* 2006 Aug(36):163-70.
4. Pattenon MW, Cripps PJ. A survey of cardiac auscultatory findings in horses. *Equine Vet J.* 1993;25(5):409-15.
5. Kriz NG, Hodgson DR, Rose RJ. Prevalence and clinical importance of heart murmurs in racehorses. *J Am Vet Med Assoc.* 2000;216(9):1441-5.
6. Young LE, Wood JL. Effect of age and training on murmurs of atrioventricular valvular regurgitation in young thoroughbreds. *Equine Vet J.* 2000;32(3):195-9.
7. Mitten LA. Cardiovascular causes of exercise intolerance. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1996;12(3):473-94.
8. Pattenon M. *Equine Cardiology.* Oxford: Blackwell Science; 1995.
9. Marr CM, Bowen M. *Cardiology of the horse.* 2. Aufl. Edinburgh: Saunders Elsevier; 2010.
10. Young L. Diseases of the heart and vessels. In: Hinchcliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ, Herausgeber. *Equine Sports Medicine and Surgery.* Edinburgh: Saunders Elsevier; 2004. S. 728-67.
11. Buhl R, Meldgaard C, Barbesgaard L. Cardiac arrhythmias in clinically healthy showjumping horses. *Equine Vet J.* 2010;42:196-201.
12. Barbesgaard L, Buhl R, Meldgaard C. Prevalence of exercise-associated arrhythmias in normal performing dressage horses. *Equine Vet J.* 2010;42:202-7.
13. Ryan N, Marr CM, McGladdery AJ. Survey of cardiac arrhythmias during submaximal and maximal exercise in Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J.* 2005 May;37(3):265-8.
14. Blissitt KJ, Bonagura JD. Colour flow Doppler echocardiography in normal horses. *Equine Vet J Suppl.* 1995(19):47-55.
15. Birks EK, Durando MM, Martin BB. Clinical exercise testing: evaluation of the poor performing athlete. In: Hinchcliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ, Herausgeber. *Equine Sports Medicine and Surgery.* Edinburgh: Saunders Elsevier; 2004. S. 9-18.
16. Evans D. Exercise testing in the field. In: Hinchcliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ, Herausgeber. *Equine Sports Medicine and Surgery.* Edinburgh: Saunders Elsevier; 2004. S. 19-31.
17. Bitschnau C, Wiestner T, Trachsel DS, Auer JA, Weishaupt MA. Performance parameters and post exercise heart rate recovery in Warmblood sports horses of different performance levels. *Equine Vet J.* 2010;42:17-22.
18. Trachsel DS, Bitschnau C, Waldern N, Weishaupt MA, Schwarzwald CC. Observer agreement for detection of cardiac arrhythmias on telemetric ECG recordings obtained at rest, during and after exercise in 10 Warmblood horses. *Equine Vet J.* 2010;42:208-15.
19. Schefer KD, Bitschnau C, Weishaupt MA, Schwarzwald CC. Quantitative analysis of stress echocardiograms in healthy horses with 2-dimensional (2D) echocardiography, anatomical M-mode, tissue Doppler imaging, and 2D speckle tracking. *J Vet Intern Med.* 2010;24(4):918-31.
20. Durando MM, Reef VB, Kline K, Birks EK. Acute effects of short duration, maximal exercise on cardiac troponin I in healthy horses. *Equine Comp Exerc Physiol.* 2006;3(4):217-23.
21. Holbrook TC, Birks EK, Sleeper MM, Durando M. Endurance exercise is associated with increased plasma cardiac troponin I in horses. *Equine Vet J Suppl.* 2006 Aug(36):27-31.
22. Trachsel DS, Grenacher B, Weishaupt MA, Schwarzwald CC. Plasma atrial natriuretic peptide concentrations in horses with heart disease: A pilot study. *Vet J.* 2011, im Druck (doi:10.1016/j.tvjl.2011.06.035).